

EXPRESS MAIL NO. EV 005 610 180 US

DATE OF DEPOSIT 1/8/02

Our File No. 9281-4240
Client Reference No. J US00142

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Tomokuni Wauke)
Serial No. To Be Assigned)
Filing Date: Herewith)
For: Thin Inner Rotor Motor for Rotatably)
Driving Medium, and Disk)
Apparatus Using the Same)

*#3
Priority
L. Hickson
3-7-02*

10002 U.S. PTO
10/04/2002
01/08/02

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application Nos. 2001-001747, filed January 9, 2001, 2001-049346, filed February 23, 2001 and 2001-049350, filed February 23, 2001 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,

Gustavo Siller, Jr.
Gustavo Siller, Jr.
Registration No. 32,305
Attorney for Applicant

BRINKS HOFER GILSON & LIONE
P.O. BOX 10395
CHICAGO, ILLINOIS 60610
(312) 321-4200

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

J10002 U.S. PTO
10/04/2008
01/08/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application: 2001年 1月 9日

出願番号
Application Number: 特願2001-001747

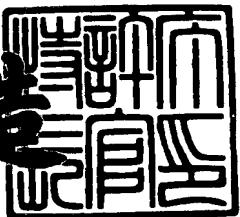
出願人
Applicant(s): アルプス電気株式会社

F.S.
PPO City
Officer
3-7-02

2001年 9月20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3086788

【書類名】 特許願
【整理番号】 J87141A1
【提出日】 平成13年 1月 9日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H02K 1/18
【発明の名称】 インナーロータモータおよびディスク装置
【請求項の数】 10
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会
社内
【氏名】 和宇慶 朝邦
【特許出願人】
【識別番号】 000010098
【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社
【代理人】
【識別番号】 100064908
【弁理士】
【氏名又は名称】 志賀 正武
【選任した代理人】
【識別番号】 100108578
【弁理士】
【氏名又は名称】 高橋 詔男
【選任した代理人】
【識別番号】 100089037
【弁理士】
【氏名又は名称】 渡邊 隆
【選任した代理人】
【識別番号】 100101465
【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704956

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インナーロータモータおよびディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 円周状に配された複数の磁極を有するロータと、このロータの円周外側に位置し前記ロータに対向する複数の磁極ティースを有するステータコアの前記磁極ティース毎にコイルが配されたステータとを有するインナーロータモータであって、

前記ステータが、前記ロータの中心角に対して 180° 以内の範囲に配されることを特徴とするインナーロータモータ。

【請求項2】 前記ステータが、前記ロータの中心角に対して 90° 以内の範囲に配されてなることを特徴とする請求項1記載のインナーロータモータ。

【請求項3】 前記ロータの円周外側には、前記ロータに対して前記ステータとの磁気的バランスをとるための磁気バランサが設けられてなることを特徴とする請求項1または2記載のインナーロータモータ。

【請求項4】 前記磁気バランサは、前記ロータが回転可能に取り付けられた磁性材料からなるシャーシと一体とされてなることを特徴とする請求項3記載のインナーロータモータ。

【請求項5】 前記磁気バランサが、前記ロータの円周方向に分断された複数の部分からなることを特徴とする請求項3記載のインナーロータモータ。

【請求項6】 前記磁気バランサに対し前記ロータから出入りする磁束の量の和と、前記ステータの磁極ティースに対し前記ロータから出入りする磁束の量の和と、が等しく設定されることを特徴とする請求項3記載のインナーロータモータ。

【請求項7】 前記ロータの円周に対する前記磁気バランサの配置と、前記ロータの円周に対する前記磁極ティースの配置とが、前記ロータの中心に対して点対称に設定されることを特徴とする請求項3記載のインナーロータモータ。

【請求項8】 前記ロータの中心に対して点対称位置に設けられた前記磁気バランサと前記磁気ティースとにおいて、前記ロータの円周に対して占有する長さがそれぞれ等しく設定されることを特徴とする請求項7記載のインナーロータモータ。

タモータ。

【請求項9】 前記磁極ティースが6本設けられることを特徴とする請求項1記載のインナーロータモータ。

【請求項10】 前記請求項1ないし9のいずれか記載のインナーロータモータを具備することを特徴とするディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばフロッピーディスク駆動装置等に用いられる媒体回転駆動用の薄型インナーロータモータに用いて好適な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

フロッピーディスク装置等のディスク装置は、パーソナルコンピュータを始めとしてオフィスコンピュータやワードプロセッサ等に広く用いられており、その普及は目覚ましい。この種のディスク装置は、例えば図10に示すように構成されている。

【0003】

これを同図に基づいて概略説明すると、図において、符号101で示すものはディスク回転中心としてのスピンドルセンター102を有するシャーシで、例えばパーソナルコンピュータ等の機器筐体（図示せず）内に収納されており、全体が前方と上方に開口しディスクカートリッジ103が臨む収納空間を有する有底箱によって形成されている。

前記シャーシ101の後端部にはヘッドキャリッジ送り用のステッピングモータ124と、このステッピングモータ124によって前後方向に進退自在に構成されるヘッドキャリッジが設けられている。このヘッドキャリッジの先端部にはディスク上の記録情報の読み取りを行う第1ヘッド130が保持されており、後方上端部には前記第1ヘッド130に対応する第2ヘッド131を有するヘッドアーム132が弾性体を介して揺動自在に取り付けられている。このヘッドアーム132

ム132は前記第2ヘッド131が前記第1ヘッド130に接近する方向に付勢されている。この例のディスク装置には、前記ディスクカートリッジ103を挿抜自在に保持するカートリッジホルダー136と、前記ディスクカートリッジ103のシャッターを開閉する機構が設けられている。

【0004】

ところで、この種のディスク装置には、近年における薄型化に応じるために、ディスク回転用のモータとして図11(a)および(b)に示すようなインナーロータモータを備えたものが採用されている。

これは、円周方向に延在する環状のヨーク161およびこのヨーク161の内周面に放射状に設けられかつコイル162が巻回された多数のコア163を有するステータ164と、このステータ164の内周部に回転自在に設けられコア163に対向する環状のマグネット165を有するロータ166とからなるものである。また、図中符号168はペアリング169を内蔵する保持部170が実装された回路基板、171はこの回路基板168上の保持部170にペアリング169を介して回転自在に軸支され上下方向に延在する軸線をもつロータ固定用の回転軸である。なお、このインナーロータモータのロータ166は、ディスクチャッキング用のマグネット(図示せず)とディスクチャッキング用の回動レバー(図示せず)を有するターンテーブルとして機能する。

【0005】

この種のインナーロータモータ用ステータにおいては、ヨーク161とコア163が、ヘッド130、131の移動位置をのぞいて円形のロータ166のほぼ全周を取り囲むように設けられており、これらの磁気特性などの要請から、シャーシ101等を構成する亜鉛メッキ鋼板に比べてコストの高い珪素鋼等から形成されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、この種のディスク装置においては、その製造コストを削減したいという不断の要求が存在するとともに、装置の小型化軽量化の要求も依然として強いものがあった。

このため、本発明者はインナーロータモータ用ステータにおいて、コストの高い珪素鋼からなるヨーク161とコア163との面積を削減したいという要求があったと考えている。

【0007】

ところが、上記の要求に従って、ヨーク161とコア163とを削減した場合には、ロータ166に対する磁気的な相互作用が円周方向に対して不均一となり、ディスクの動作安定性が保てなくなる可能性があった。

【0008】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、以下の目的を達成しようとするものである。

- ① 製造コストの削減を図ること。
- ② 装置の小型化、軽量化を図ること。
- ③ モータ回転の安定性を維持すること。
- ④ ディスク装置の動作安定性を向上すること。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明のインナーロータモータは、円周状に配された複数の磁極を有するロータと、このロータの円周外側に位置し前記ロータに対向する複数の磁極ティースを有するステータコアの前記磁極ティース毎にコイルが配されたステータとを有するインナーロータモータであって、

前記ステータが、前記ロータの中心角に対して 180° 以内の範囲に配されることにより上記課題を解決した。

本発明において、前記ステータが、前記ロータの中心角に対して 90° 以内の範囲に配されることがより好ましい。

本発明の前記ロータの円周外側には、前記ロータに対して前記ステータとの磁気的バランスをとるための磁気バランサが設けられてなることが可能である。

また、本発明において、前記磁気バランサは、前記ロータが回転可能に取り付けられた磁性材料からなるシャーシと一体とされてなる手段を採用することもできる。

また、前記磁気バランサが、前記ロータの円周方向に分断された複数の部分からなっているので、この磁気バランサおよびシャーシをプレス折り曲げにより形成する際にシャーシの底面に影響を及ぼす応力を低減することができる。

本発明においては、前記磁気バランサに対し前記ロータから出入りする磁束の量の和と、前記ステータの磁極ティースに対し前記ロータから出入りする磁束の量の和と、が等しく設定されることが望ましい。

さらに、前記ロータの円周に対する前記磁気バランサの配置と、前記ロータの円周に対する前記磁極ティースの配置とが、前記ロータの中心に対して点対称に設定されることが可能である。

また、前記ロータの中心に対して点対称位置に設けられた前記磁気バランサと前記磁気ティースとにおいて、前記ロータの円周に対して占有する長さがそれぞれ等しく設定されることがある。

本発明においては、前記磁極ティースが6本設けられることが好ましい。

本発明のディスク装置においては、上記に記載のインナーロータモータを具備することができる。

【0010】

本発明のインナーロータモータは、ステータが、ロータの中心角に対して 180° 以内の範囲に配されることにより、従来のインナーロータモータのように、ロータの全周にわたってステータが設けられる構造に比べて、ステータコアの面積を略半分以下に削減することができるため、例えば珪素鋼板からなるステータコアにかかるコストや、コイルの巻線等のコストを削減して、インナーロータモータの製造コストを削減することができる。同時に、ロータの全周にステータが設けられた場合に比べて、モータ取り付けに必要な面積を削減し、小型化することができるとともに、磁極ティースの本数を削減できるため軽量化を図ることが可能となる。なお、このステータは、連続して中心角の 180° 以内に配される状態以外に、間に間隔を有する複数のステータが位置する部分の中心角の総和が 180° 以内であればよい。

また、前記ステータが、前記ロータの中心角に対して 90° 以内の範囲に配されることにより、さらに、より一層の製造コストの削減、軽量化、小型化を図る

ことが可能となる。

【0011】

本発明の前記ロータの円周外側には、前記ロータに対して前記ステータとの磁気的バランスをとるための磁気バランサが設けられてなることにより、ロータの片側のみにステータを配して、ロータの片側からのみ駆動させた場合でも、ロータに作用する力をロータの回転軸に対してバランスよく対称にすることができるため、ロータの回転駆動安定性を保つことが可能である。

【0012】

また、本発明の磁気バランサは、前記ロータが回転可能に取り付けられた磁性材料からなるシャーシと一体とされてなることにより、例えば亜鉛メッキ鋼板からなるシャーシの製造時において、ロータ下側位置部分をプレス打ち抜きによりロータ取り付け側に折り曲げて立ち上げることで、磁気バランサとシャーシとを同時に形成することができる。これにより、磁気バランサとして別部材を取り付ける場合に比べて、製造工程の簡略化を図るとともに、材料費を節約して、製造コストの削減を図ることができる。

【0013】

また、前記磁気バランサが、前記ロータの円周方向に分断された複数の部分からなることにより、上記のごとく、例えば亜鉛メッキ鋼板からなるシャーシを折り曲げて立ち上げる加工時に、シャーシにおけるロータの取り付けられる面に与える影響を抑えて変形等を防止することができる。また、ロータの円周方向に離間して設けられる磁極ティースに対して磁気的バランスを設定する際に、この磁気バランサの配置における磁極ティースに対する対称性を容易に実現することができる。

【0014】

本発明の磁気バランサに対し前記ロータから出入りする磁束の量の和と、前記ステータの磁極ティースに対し前記ロータから出入りする磁束の量の和と、が等しく設定されることにより、磁気バランサと磁極ティースとがロータに与える作用を対称に設定することがより容易になる。具体的には、例えば磁気バランサが前記ロータの円周に対して占有する長さの和と、前記ステータの磁極ティースが

前記ロータの円周に対して占有する長さの和と、が等しく設定される手段を採用することができる。

【0015】

さらに、前記ロータの円周に対する前記磁気バランサの配置と、前記ロータの円周に対する前記磁極ティースの配置とが、前記ロータの回転中心に対して対称に設定されることにより、磁気バランサと磁極ティースとがロータに与える作用を対称に設定することをより一層容易にすることができます。

【0016】

また、前記ロータの中心に対して点対称位置に設けられた前記磁気バランサと前記磁気ティースとにおいて、前記ロータの円周に対して占有する長さがそれぞれ等しく設定されることにより、磁気回路設計上、磁気バランサと磁極ティースとがロータに与える作用を対称に設定することをより一層容易にすることができます。

【0017】

本発明においては、前記磁極ティースが6本設けられることにより、3相のインナーロータモータに適応することが可能となる。

【0018】

また、本発明においては、前記磁気バランサにおけるシャーシからの高さが、ロータの回転動作安定性に与える影響を考慮して設定されるとともに、この磁気バランサの先端には、他の部分より高く設定されロータの回転面より突出したカートリッジ支持部が設けられ、これにより、フロッピーディスク等のディスクカートリッジがロータに当接しないように設定することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るインナーロータモータおよびディスク装置の一実施形態を、図面に基づいて説明する。

図1は、本実施形態におけるディスク装置の一部を示す平面図であり、図において、符号1は、ディスク装置の筐体の一部を構成するシャーシである。

【0020】

本実施形態のディスク装置はフロッピーディスクドライブ (Floppy Disk Drive) として用いられたものの一例である。

亜鉛メッキ鋼板などからなるシャーシ 1 には、図 1 に示すように、磁気記録媒体 (ディスク) を回転するインナーロータモータにおけるロータ 2 とステータ 3 、および、ディスクから磁気信号を読み出・書き込むための磁気ヘッド部 4 、磁気ヘッド部 4 の位置制御をおこなう位置制御部 5 、位置制御部 5 およびインナーロータモータの駆動制御をおこなう制御部としての基板 6 、磁気バランサ 7 、磁気シールド 8 、磁気バランサ 9 が設けられている。

【0021】

図 2 (a) は、図 1 におけるインナーロータモータの II-II 断面を示す断面矢視図、図 2 (b) は図 2 (a) におけるマグネット部 25 付近を示す拡大断面図である。

ロータ 2 は、図 1 、図 2 に示すように、シャーシ 1 の底面に固定されたスピンドルセンター 21 を回転中心としてボールベアリング 22, 22 等によりシャーシ 1 の底面と平行な面に沿って回転可能として支持された円板部 23 と、この円板部 23 の上面に突出してフロッピーディスクの係合穴と係合し回転駆動力を伝達する係合凸部 24 と、円板部 23 の縁部に厚みを有して設けられ円周状に複数の磁極を形成するように着磁されたマグネット部 25 と、からなる構成とされている。

マグネット部 25 には、図 1 、図 5 に示すように、N 極と S 極とが円周方向に交互に配置されており、これらの磁極の総数が例えば 16 極とされている。つまり、回転中心 21 に対して、 22.5° ずつ磁極 25n, 25s, ... が交互に設けられている。

【0022】

図 3 は、図 1 におけるステータ 3 を示す平面図である。

ステータ 3 は、図 1 、図 2 、図 3 に示すように、ヨーク部 32 とこのヨーク部 32 によって連結された 6 本の磁極ティース 33, 34, 35, 36, 37, 38 とからなるステータコア 31 に、それぞれの磁極ティース 33 ～ 38 に巻線がなされてコイル 33a ～ 38a が形成されている。ステータ 3 は、ヨーク部分 3

2によりシャーシ1に取り付けられており、コイル33a～38aが、ロータ2の回転下側位置からその側方に設けられたシャーシ1の切欠11に対応するよう位置されている。

【0023】

切欠11は、ステータコア31がシャーシ1に取り付けられる位置からコイル33a～38aがその内部に収納可能な形状にロータ2のマグネット部25の回転位置下側位置まで設けられる。ここで、この切欠11の形状は、後述する切欠12、13、14との位置関係上、シャーシ1の強度を考慮して、コイル33a～38aが収容可能な程度に設定される。

なお、この切欠11のロータ2回転位置下側位置における輪郭形状は、後述する切欠12におけるロータ2回転位置下側位置における輪郭形状に対して回転中心21に対して対称になるよう設定される。この形状設定とともに、後述するステータコア31と磁気バランスサ7との形状の設定をおこなうことにより、マグネット部25からの磁束がシャーシ1底面に入ることによってロータ2に作用する下向きのスラスト力を、ステータ3と磁気バランスサ7とを通る直線方向で設定することが可能となる。

【0024】

同様にして、切欠13と切欠14においては、ロータ2回転位置下側位置の輪郭形状がそれぞれ回転中心21に対して対称な形状に設定される。この形状設定とともに、後述する磁気シールド8と磁気バランスサ9との形状を設定することにより、マグネット部25からの磁束がシャーシ1底面に入ることによってロータ2に作用する下向きのスラスト力を、磁気シールド8と磁気バランスサ9とを通る直線方向で設定することが可能となる。

【0025】

次にこのステータコア31の形状について説明する。

【0026】

図4は、図1におけるステータコア31を示す平面図である。

ステータコア31は珪素鋼板からなり、図1～図4に示すように、各磁極ティース33～38には、それぞれコイル33a～38aよりもロータ2側に延出しき

て設けられる先端部33b～38bと、コイル33a～38aの形成される各巻線部33c～38cが設けられる。

各巻線部33c～38cはその延在する全長にわたって均一な幅寸法に設定される。先端部33b～38bは、各巻線部33c～38cよりも幅広に形成されるとともに、この先端部33b～38bにはロータ対向面33d～38dがロータ2のマグネット部25に略等間隔で対向するように平面視して円弧状に設けられている。

【0027】

ステータコア31は、先端部33b～38bが、図2に示すように、ロータ2のマグネット部25に比べて低い位置に設けられる。つまり、先端部33b～38bの高さ方向（ロータ2の回転軸線に沿った方向）の中心位置は、マグネット部25の高さ方向中心位置よりもシャーシ1の底面側に位置している。同時に、コイル33a～38aがシャーシ1の切欠11内部に位置している。

この先端部33b～38bとマグネット部25との高さ方向中心位置のずれ値の設定は、後述する磁気バランサ7の高さの設定と同様に、ロータ2の回転安定性を維持するための下向き（シャーシ1側への）スラスト荷重を設定するようにおこなわれる。

【0028】

各磁極ティース33～38においては、図1、図3、図4、図5に示すように、その先端のロータ対向面33d～38dがロータ2の回転中心21と一致する点に対して等距離になるよう半径R1の円弧状に設定される。また、これらロータ対向面33d～38dの円周方向におけるピッチP1が、それぞれ等しく設定される。このロータ対向面33d～38dのピッチP1は、すなわち、隣り合ったロータ対向面33d～38dの円周方向中心位置33g～38gどうしの間隔を回転中心21における角度で表したものである。このロータ対向面33d～38dのピッチP1は、例えば15°に設定される。

ここで、両端のロータ対向面33dおよびロータ対向面38dの円周方向中心位置どうしの間隔を回転中心21における角度で表した値Qが、ロータ2の回転中心21と一致する点に対して中心角が75°に設定されることになる。

【0029】

ヨーク部32においては、各磁極ティース33～38の接続される側、つまり、ロータ2に対向する側の面32aが、平面視して円弧を描くように設定されており、この面32aは、図4に示すように、ロータ2の回転中心21と一致する点よりもステータ3から離れた位置に設定された点39を中心とする半径R2の円弧状に設定されている。同時に、この面32aに接続された磁極ティース33および磁極ティース38の基端中心33f, 38fはそれぞれ回転中心21から等しい位置に設定される。また、磁極ティース34および磁極ティース37の基端中心34f, 37fはそれぞれ回転中心21から等しい位置に設定され、磁極ティース35および磁極ティース36の基端中心35f, 36fはそれぞれ点21から等しい位置に設定されている。つまり、ステータコア31の形状は、回転中心21および点39を通る直線L1に対して線対称に設定されている。

【0030】

また、各磁極ティース33～38においては、図4に示すように、その基端中心33f～38fのピッチP2が、それぞれ等しく設定される。この基端中心33f～38fのピッチP2は、言い換えると、隣り合った磁極ティース33～38の基端における面32aに沿った円周方向中心位置どうしの間隔を点39における角度で表したものである。この基端中心33f～38fのピッチP2は、ロータ対向面33d～38dのピッチP1より小さい値に、例えば7°に設定される。

ここで、基端中心33f～38fのピッチP2は、隣り合う磁極ティース33～38の延在する方向どうしの為す角のうち少なくとも一つの値が、隣り合う磁極ティース33～38のロータ対向面33d～38dとロータ2の回転中心21とを結んだ直線どうしの為す角よりも、小さくなるよう設定されている。つまり、それぞれの磁極ティース33～38において、その基端中心33f～38fとロータ対向面33d～38dの円周方向中心位置33g～38gとを各々結んだ直線を延長して交わった点39における角度のうち少なくとも一つの値P2が、ロータ対向面33d～38dの円周方向中心位置33g～38gと回転中心21とを結んだ線の為す角P1より小さい値に設定されている。

【0031】

ここで、点39は、ロータ2の外側位置となるように設定されている。

さらに、各磁極ティース33～38においては、その延在する方向に等幅とされる各巻線部33c～38cが、図4に示すように、それぞれの基端中心33f～38fおよび点39を通る直線上に延在するように設けられる。図においては、磁極ティース38における巻線部38cと、基端中心38fと点39とを通る直線の関係を示している。

【0032】

このようにピッチP1, P2を設定することにより、各磁極ティース33～38における巻線部33c～38cの長さL33～L35およびL36～L38が、それぞれ異なるように設定される。つまり、図3, 図4に示すように、巻線部33cの長さL33が巻線部34cの長さL34より長く、巻線部34cの長さL34が巻線部35cの長さL35より長く設定されるとともに、巻線部33cの長さL33が巻線部38cの長さL38と等しく、巻線部34cの長さL34が巻線部37cの長さL37と等しく、巻線部35cの長さL35が巻線部36cの長さL36と等しくなるように設定されている。言い換えると、

$L33 = L38 > L34 = L37 > L35 = L36$
となるように設定されている。

【0033】

コイル33a～38aにおいては、それぞれの巻線のターン数N33～N35およびN36～N38がそれぞれ異なるよう設定されている。これらのターン数N33～N38は、それぞれ、巻線部33c～38cの長さL33～L38に比例して設定することができ、例えば、ターン数N33がターン数N34より大きく、ターン数N34がターン数N35より大きく設定されているとともに、ターン数N33とターン数N38が等しく、ターン数N34とターン数N37が等しく、ターン数N35とターン数N36が等しくなるように設定されている。言い換えると、

$N33 = N38 \geq N34 = N37 \geq N35 = N36$
となるように設定されている。

【0034】

さらに、各コイル33a～38aでは、16極で構成されているロータ2に対応して、3相（U相、V相、W相）に対応して結線され、コイル33aはU相に、コイル34aはW相に、コイル35aはV相に、コイル36aはU相に、コイル37aはW相に、コイル38aはV相に、それぞれ設定されている。

従って、U相の巻数の和N_uはN₃₃+N₃₆、V相の巻数の和N_vはN₃₅+N₃₈、W相の巻数の和N_wはN₃₄+N₃₇であり、それぞれ等しく設定されている。つまり、

$$N_u = N_w = N_v$$

となるように設定されている。これにより、3相（U相、V相、W相）におけるロータ2に対するトルクを等しく設定することができる。

【0035】

上記のように構成されていることにより、ステータ3が、ロータ2の片側、つまり、ロータ2の回転面と平行な面において、ロータ2の回転中心21と一致する点に対して中心角Qが180°以内の範囲でもよく、さらには、90°以内の範囲に位置されることになる。

このように、ステータ3が中心角180°以内に設定されることにより、ロータ2の全周にステータを設けた場合に比べて、平面視したステータコアの面積を半分程度以下に削減することができ好ましい。また、ステータ3が中心角90°以内に設定されることにより、より一層ステータコアの面積を低減することができるためさらに好ましい。

【0036】

図5は、図1におけるマグネット部25と磁極ティース33～38との関係を示す模式平面図である。

ステータ3とロータ2は、図5に示すように、ロータ対向面33d～38dがロータ2に対向するように位置されているが、各磁極ティース33～38と、マグネット部25の関係は以下のようになっている。

すなわち、前述したように、ロータ2の円周方向において、各磁極25n, 25s, ・・・は回転中心21に対して22.5°とされるピッチを設定された状

態で設けられている。このピッチを図5にP3で示す。一方、前述したように、円周方向におけるロータ対向面33d～38dのピッチP1は、例えば15°に設定されている。すなわち、ロータ2の各々の磁極25n, 25s, …の1に対し、例えば1の磁極ティース33と磁極ティース34の半分、つまり各磁極ティース33～38のうちの1.5本が対応している。図においては、磁極ティース37, 38は省略してある。

【0037】

すなわち、ステータ3とロータ2とにおけるそれぞれの磁極の配置は、図5に示すように、磁極ティース33のロータ対向面33dの円周方向中心位置33gが磁極25s0と磁極25n1との境界位置25aに対向した位置にある場合に、隣に位置する磁極ティース34のロータ対向面34dの円周方向中心位置34gが、磁極25n1のピッチP3を円周方向に3分割して磁極25s0側から2番目の位置25bに対向した位置となるよう設けられる。同時に、次の磁極ティース35のロータ対向面35dの円周方向中心位置35gが、磁極25s1のピッチP3を円周方向に3分割して磁極25n1側から1番目の位置25cに対向する位置とされる。また、磁極ティース36のロータ対向面36dの円周方向中心位置36gが、次の磁極25s1とその次の磁極25n2との境界位置25dに対向する位置となるよう設定されている。

【0038】

ここで、3相のモータにおけるステータ3とロータ2との形状について説明する。

図7は、従来のモータにおけるマグネット部25と磁極ティース133～136との関係を示す模式平面図である。ここで、簡単のため、磁極ティースは3本のみ記載しそれ以外は省略するとともに、マグネット部を図5に示した本実施形態と同様の構造とし、同一の構成要素には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0039】

図7に示す従来の3相インナーロータモータにおいては、ロータの一対の磁極25n, 25sに対して360°として設定される電気角において、各磁極ティ

ース133, 134, 135の配置が、電気角120°の位相差を有するようにU相V相W相がそれぞれ設定されている。

具体的には、図5と同様にマグネット部25に対して、磁極ティース133のロータ対向面の円周方向中心位置133gが磁極25s0と磁極25n1との境界位置25aに対向した位置にある場合には、磁極ティース134のロータ対向面の円周方向中心位置134gが、磁極25s1のピッチP3を円周方向に3分割して磁極25n1側から1番目の位置25cに対向する位置とされる。同時に、磁極ティース135のロータ対向面の円周方向中心位置135gが、磁極25n2のピッチP3を円周方向に3分割して磁極25s1側から2番目の位置25dに対向した位置とされるよう設定される。

【0040】

このように、図7に示す従来の3相インナーロータモータにおいては、3本の磁極ティース133, 134, 135がそれぞれ回転中心21に対して例えば30°とされるピッチP4で配置されることになる。つまり、同様のピッチP4でロータ2周囲の全周に設けた場合には12極のステータになる。

【0041】

これに対し、本実施形態のインナーロータモータにおいては、各磁極ティース133, 134, 135の配置が、電気角120°の位相差を有するようにU相V相W相がそれぞれ設定されているが、コイル33aはU相に、コイル34aはW相に、コイル35aはV相に、コイル36aはU相に、コイル37aはW相に、コイル38aはV相に、なるように設定されている。

このように、U相W相V相の順になるように設定することにより、磁極ティース33～38におけるロータ対向面33d～38dのピッチP1を例えば15°に設定することができる。このため、本実施形態においては、このピッチP1でロータ2周囲の全周に磁極ティースを設けた場合には24極のステータになる。

【0042】

このため、本実施形態においては、回転中心21に対する中心角において単位角あたり配置される磁極ティースの数が、ロータ2の磁極の数に比べて多く設定されている。つまり、本実施形態においては、回転中心21の中心角に対する磁

極ティース33～38の角密度がロータ2の磁極25n, 25sの角密度に比べて大きく設定されている。逆に、図7に示す従来の3相インナーロータモータにおいては、回転中心21に対する中心角において、単位角あたり配置される磁極ティースの数が、ロータの磁極の数に比べて少なく設定されている。つまり、図7に示す従来の3相インナーロータモータにおいては、回転中心の中心角に対する磁極ティース133～138の角密度がロータの磁極25n, 25sの角密度に比べて小さく設定されている。

【0043】

従って、図7に示す従来の3相インナーロータモータにおいて、例えば6本の磁極ティースを設けるためには、ロータ2の回転中心21における中心角で120°の範囲が必要となり、ステータの面積がそれだけ多く必要になってしまう。

さらに、回転中心21とロータ対向面の円周方向中心位置133g, 134g, 135g…とを通る直線上に各磁極ティース133, 134, 135を設けた場合には、本実施形態のように、U相W相V相の順に設定するとともに、回転中心21よりもステータ3から離れた位置に設定された点39を通る直線上に設けられた場合に比べて、ヨーク部の円周方向の長さがより多く必要となってしまうため、平面視してヨーク部の面積が減少せず、ステータコア31の面積を充分削減することができない。

【0044】

ロータ2を挟んでステータ3と対向する位置には、このロータ2に対してステータ3との磁気的バランスをとるための磁気バランサ7が設けられる。

磁気バランサ7は、図1, 図2に示すように、シャーシ1のロータ2回転下側位置に設けられる切欠12に接して、シャーシ1の底面と一体とされてこのシャーシ1の底面から直立して立ち上がり、ロータ2のマグネット部25の円周面と対向するようにロータ2の回転位置周囲に複数設けられている。

【0045】

この磁気バランサ7は、ステータ3のロータ対向面33d～38dに対応して6つの磁気バランサ部71～76から構成されており、これらの各部分は、それぞれのロータ対向面71a～76aが、ロータの回転中心21に対して磁極ティ

ース33～38のロータ対向面33d～38dと点対称になるように配置されている。

つまり、磁気バランサ部71では、ロータ対向面71aが、回転中心21に対してロータ対向面33dと対称な位置になるように設けられている。磁気バランサ部72では、ロータ対向面72aが、回転中心21に対してロータ対向面34dと対称な位置になるように設けられている。同様に、ロータ対向面73aとロータ対向面35dとが、ロータ対向面74aとロータ対向面36dとが、ロータ対向面75aとロータ対向面37dとが、ロータ対向面76aとロータ対向面38dとが、それぞれ対応して回転中心21に対して対称な位置になるように設けられている。

【0046】

これは、磁気バランサ7の形状により、ロータ2に対するステータ3からの磁気的影響のバランスをとり、ロータ2に対する磁気的バランスが回転中心21に対して対称な状態を維持するよう設定するためである。

【0047】

具体的には、ロータ対向面71a～76aが、ロータ2の回転中心と一致する点21に対して等距離になるよう半径R1'の円弧状に設定される。この半径R1'は、ロータ対向面33d～38dに対して設定される半径R1に比べて大きく設定されるが、後述する磁気バランサ7の高さを考慮して設定される。これらロータ対向面71a～76aのピッチは、ロータ対向面33d～38dのピッチP1と同様、それぞれ等しく例えば15°に設定される。

【0048】

また、ロータ対向面71a～76aの円周方向の長さは、それぞれ、ロータの回転中心21に対して磁極ティース33～38のロータ対向面33d～38dの長さと対応するように設定されている。

つまり、磁気バランサ部71では、ロータ対向面71aの円周方向の長さがロータ対向面33dの円周方向の長さに対応してこれと等しく設定され、磁気バランサ部72では、ロータ対向面72aの円周方向の長さがロータ対向面34dの円周方向の長さと等しく設定される。同様に、磁気バランサ部73では、ロータ

対向面73aの円周方向の長さがロータ対向面35dの円周方向の長さに対応してこれと等しく設定され、磁気バランサ部74では、ロータ対向面74aの円周方向の長さがロータ対向面36dの円周方向の長さと等しく設定され、磁気バランサ部75では、ロータ対向面75aの円周方向の長さがロータ対向面37dの円周方向の長さと等しく設定され、磁気バランサ部76では、ロータ対向面76aの円周方向の長さがロータ対向面38dの円周方向の長さと等しく設定されている。

【0049】

この磁気バランサ7は、ロータ2よりも低い位置に設けられる。言い換えると、磁気バランサ7の高さ方向の中心位置がロータ2のマグネット部25の回転軸線方向中心位置に比べて低い位置に設けられる。そして、磁気バランサ部71～76は略均一の高さに設定され、かつ、ロータ2のマグネット部25上面26よりも低く設定される。あるいは、磁気バランサ7の上端71b～76bは、図2に示すように、ロータ2のマグネット部25上面26よりもシャーシ1の底面に近くなるように設定されている。

【0050】

この磁気バランサ7の高さ、つまり、磁気バランサ部71～76の上端71b～76bとマグネット部25上面26との差は、先端部33b～38bとマグネット部25との高さ方向中心位置のずれ値の設定と同時に、ロータ2の回転安定性を維持するための下向き（シャーシ1への）スラスト荷重を設定するようおこなわれる。

【0051】

ここで、上記の磁気バランサ7の形状の設定について説明する。

ロータ2には、図2（b）に示すように、ステータ3との間で力F3が作用しており、同時に、磁気バランサ7との間で力F7が作用する。この力F3はロータ2の回転平面よりもシャーシ1底面側に傾斜した状態で作用することになる。なぜならば、ロータ2には、ロータ2のマグネット部25に比べて低い位置に設けられた先端部33b～38bの方向に力F3が作用するためである。また、このF7はロータ2の回転平面よりもシャーシ1底面側に傾斜した状態で作用する

ことになる。なぜならば、ロータ2には、ロータ2のマグネット部25に比べて低い位置に設けられた磁気バランサ7の方向に力F3が作用するためである。

【0052】

ここで、この力F3と力F7とは、ペアリング22に関してロータ2に回転モーメントを生じさせており、ら一た2が傾かないで回転が安定するためには、これら力F3, F7が次の式(1)を満たすことが必要である。

$$F7t \cdot (RA - RB) < F3t \cdot (RA + RB) \quad (1)$$

$$F3t \cdot (RA - RB) < F7t \cdot (RA + RB)$$

ここで、図2(a), (b)に示すように、

$$F3t = F3 \cos \theta_1 \quad (F3の垂直方向成分)$$

$$F7t = F7 \cos \theta_2 \quad (F7の垂直方向成分)$$

RA:マグネット部25の外周面の回転中心21に対する半径

RB:ペアリング22の回転中心21に対する回転半径

である。

【0053】

これにより、力F3, F7は、ロータ2の回転軸方向において、力F3tと力F7tとの和により、ロータ2の回転を安定化するためのスラスト力をロータ2に付与することが可能となる。つまり、ロータ2はその周縁部から、シャーシ1底面へ押しつけられることになる。

このとき、切欠11と切欠14との間、切欠14と切欠12との間、切欠12と切欠13との間、切欠13と切欠11との間において、マグネット部25からの磁束がそれぞれシャーシ1底面に入り、これにより、ロータ2に下向きのスラスト力が作用することになる。

従って、このロータ2への下向きの力を、ロータ2の回転安定性を図るとともに、ロータ2回転軸におけるスラスト力の増大による摩擦等の影響で駆動性が阻害されない程度になるように、力F3と力F7とを設定することになる。

【0054】

同時に、この力 F_3 、 F_7 は、ロータ 2 の回転軸に垂直な方向、つまりシャーシ 1 底部と平行な方向において、力 F_{3p} に比べて力 F_{7p} を大きく設定する。具体的には、図 2 (b) に示すように、右向きの力 F_{7p} に比べて左向きの力 F_{3p} が小さくなるように設定する。これにより、ロータ 2 の回転軸 21 に、図 2 (b) に示す右向きの力 F_2 、つまりステータ 3 側から磁気バランサ 7 側へ向かう力を付与して、ロータ 2 の回転軸の安定を図るものである。

【0055】

上記のように力 F_3 と力 F_7 とを設定するためのパラメータとしては次のものが考慮される。

ロータ対向面 33d～38d の面積

ロータ対向面 33d～38d とマグネット部 25 外周面との距離

ロータ対向面 33d～38d とマグネット部 25 との高さ位置

ロータ対向面 71a～76a の面積

ロータ対向面 71a～76a とマグネット部 25 外周面との距離

ロータ対向面 71a～76a とマグネット部 25 との高さ位置

これらを組み合わせて設定することにより、最適な状態を設定する。

【0056】

磁気ヘッド部 4 は、ディスクから磁気信号を読みとり書き込みおこなうための上下に対向して設けられる第 1 ヘッド 41 と第 2 ヘッド 42 とからなり、これらがヘッドキャリッジ 43 に取り付けられている。これら第 1 ヘッド 41、第 2 ヘッド 42 は位置制御部 5 によって位置制御される。

【0057】

位置制御部 5 は、図 1 に示すように、ヘッドキャリッジ 43 送り用のステッピングモータ 51 を具備し、このステッピングモータ 51 は、シャーシ 1 の後方中央部に保持されており、ヘッドキャリッジ 43 を前後方向に駆動する駆動源として構成されている。このステッピングモータ 51 の出力軸は、螺旋状の V 字溝を有し前後方向に延在するリードスクリュー棒 52 によって形成されており、先端部が軸受に支承されている。リードスクリュー棒 52 と平行状態にガイド棒 53

が設けられ、ガイド棒53は、前記シャーシ1の後方中央部に保持されており、後述するヘッドキャリッジ43を前後方向に案内するように構成されている。

【0058】

ヘッドキャリッジ43には、斜め後方に突出するニードルピン54およびこのニードルピン54を前記リードスクリュー棒52のV字溝内に圧接する板ばねを有しており、ヘッドキャリッジ43は、前記ガイド棒53に進退自在に挿通され、かつ前記シャーシ1の上方に設けられている。このヘッドキャリッジ43の先端部にはディスク上の記録情報の読み取りを行う磁気ヘッド41が保持されており、後方上端部には前記磁気ヘッド41に対応する磁気ヘッド42を有するヘッドアーム55が弾性体を介して振動自在に取り付けられている。このヘッドアーム55は前記磁気ヘッド42が前記磁気ヘッド41に接近する方向にトーションスプリング56によって回動付勢されており、片側側縁には側方に突出するアーム回動規制用のストッパが一体に設けられている。

【0059】

基板6には、位置制御部5およびインナーロータモータの駆動制御をおこなう制御部としてのチップ61, 61、コンデンサ62等が設けられる。

【0060】

ロータ2の磁気ヘッド部4側には、マグネット部25から磁気ヘッド41, 42への磁束を遮蔽するための磁気シールド8が設けられる。

図6は、図1におけるインナーロータモータの磁気シールドを示すVI-VI断面矢視図である。

磁気シールド8は、図1, 図6に示すように、シャーシ1のロータ2回転下側位置に設けられる切欠13に接して、シャーシ1の底面と一体とされてこのシャーシ1の底面から直立して立ち上がり、ロータ2のマグネット部25の円周面と対向するようにロータ2の回転位置周囲に設けられている。

【0061】

この磁気シールド8は、平面視して直線状に構成され、その長さが、磁気ヘッド42からロータ2を見てロータ2のマグネット部25が隠れるように設定される。つまり、マグネット部25からの磁束を磁気ヘッド41, 42の動作に影響

を及ぼさないように遮蔽できる長さであればよい。

直線状とされた磁気シールド8は、その中央部分で最もロータ2に接近するように位置されており、そのロータ対向面8aとマグネット部25との距離が磁気シールド8両端で大きく中央部分で最短となっている。

【0062】

これにより、磁気シールド8の長さが、図5に示すマグネット部25の隣り合う2つの磁極25n, 25sに対応した長さと異なる場合にも、回転するロータ2のマグネット部25から磁気シールド8へ入る磁束が急激に増減することを防止することができる。このため、この磁束が緩やかに最大値まで変化するようできるので、コギングが発生することを防止できる。従って、ロータ2のディンドトルクを低減することが可能となる。

【0063】

ここで、コギングの発生を防止するために最適な磁気シールド8の長さとしては、図5に示すマグネット部25の隣り合う2つの磁極25n, 25sに対応してこれとほぼ等しい長さに設定することが考えられる。しかし、この長さを、図5に示すマグネット部25の隣り合う2つの磁極25n, 25sとほぼ等しい長さに設定した場合には、この磁気シールド8の長さに対応して切欠13の大きさ大きくなってしまう。このため、シールド1の強度が低下する可能性がある。

従って、磁気シールド8の長さをマグネット部25の隣り合う2つの磁極25n, 25sよりも短くして、コギングを防止しつつシャーシ1の強度を保持しようとした場合、このように、磁気シールド8のロータ対向面8aとロータ2の回転面との距離がなだらかに増減するように設定することが必要であり、これにより、強度の低下をもたらすことなくコギングを防止することが可能となる。

【0064】

磁気シールド8の上端8bは、図6に示すように、ロータ2のマグネット部25上面26とほぼ面一に設定されている。ここで、ロータ対向面8aはその高さ方向の寸法が、マグネット部25の高さ方向の寸法とほぼ等しく設定されている。これにより、マグネット部25からの磁束を遮蔽して、このマグネット部25からの磁束が磁気ヘッド42の動作に影響を与えることを防止できる。この磁気

シールド8の形状は、マグネット部25を水平方向にのみ引張するように設定されており、ロータ2に加わる垂直荷重を軽減させている。

すなわち、この部分の形状を設定することにより、ロータ2に加わる垂直荷重も設定することが可能となる。

【0065】

ロータ2を挟んで磁気シールド8と対向する位置には、このロータ2に対して磁気シールド8との磁気的バランスをとるための磁気バランサ9が設けられる。

磁気バランサ9は、図1、図6に示すように、シャーシ1のロータ2回転下側位置に設けられる切欠14に接して、シャーシ1の底面と一体とされてこのシャーシ1の底面から直立して立ち上がり、ロータ2のマグネット部25の円周面と対向するようにロータ2の回転位置周囲に設けられている。

【0066】

この磁気バランサ9は、磁気シールド8に対応して構成されており、ロータの回転中心21に対して磁気シールド8と点対称になるように配置されている。

つまり、直線状とされた磁気バランサ9は、その長さが磁気シールド8と等しく設定されるとともに、ロータ2のマグネット部25に対する位置も、磁気シールド8と等しくその中央部分で最もロータ2に接近するように位置されており、ロータ対向面9aとマグネット部25との距離は磁気バランサ9両端で大きく中央部分で最短となっている。

【0067】

また、磁気バランサ9の上端9bは図6に示すように、ロータ2のマグネット部25上面26と面一に設定されており、ロータ対向面9aは磁気シールド8のロータ対向面8aと同様に、その高さ方向の寸法が、マグネット部25の高さ方向の寸法と等しいか、それよりも大きく設定されている。

さらに、磁気シールド8および磁気バランサ9の基部のシャーシ1には、磁気シールド8、磁気バランサ9およびシャーシ1をプレス折り曲げにより形成する際にシャーシ1の底面に影響を及ぼす応力を低減するための貫通穴82、92が設けられる。この貫通穴82、92は設けないことも可能である。

【0068】

このように、磁気バランスサ9をロータ2の回転中心21に対して磁気シールド8と点対称な形状にすることにより、ロータ2に対する磁気シールド8からの磁気的影響のバランスをとり、ロータ2に対する磁気的バランスが回転中心21に対して対称な状態を維持するよう設定することができる。

【0069】

磁気バランスサ7、磁気シールド8、磁気バランスサ9には、それぞれその上端73b, 8b, 9bに、図1, 図2, 図6に示すように、ロータ2のマグネット部25上面26よりも上方に突出した凸部型のカートリッジ支持部77, 81, 91が設けられる。これらのカートリッジ支持部77, 81, 91は、フロッピーディスク等のディスクカートリッジが熱変形等した場合であっても、このディスクカートリッジが、ロータ2の回転している部分に接触しないように支持するよう設けられる。従って、これらカートリッジ支持部77, 81, 91の上端は、ロータ2のディスク回転動作を妨げない高さで、かつカートリッジがロータの回転を妨げない高さに設定される。

【0070】

本実施形態のインナーロータモータおよびディスク装置においては、ステータ3が、ロータ2の片側、つまり、ロータ2の回転面と平行な面において、ロータ2の回転中心と一致する点21に対して中心角Qが180°以内の範囲、より好ましくは、90°以内の範囲に位置されることにより、従来のインナーロータモータのように、ロータの全周にわたってステータが設けられる構造に比べて、ステータコアの面積を略半分以下に削減することが可能となるため、例えば珪素鋼板からなるステータコアにかかるコストや、コイルの巻線等のコストを削減して、インナーロータモータの製造コストを削減することができる。

同時に、ロータの全周にステータが設けられた場合に比べて、モータ取り付けに必要な面積を削減し、小型化することが可能となるとともに、磁極ティースの本数を削減できるため軽量化を図ることが可能となる。

また本実施形態のディスク装置においては、モータ取り付けに必要な面積を削減し、小型化することが可能となるとともに、磁極ティースの本数を削減できるため軽量化を図ることが可能となる。

【0071】

本実施形態のインナーロータモータおよびディスク装置においては、ロータ2の円周外側に、このロータ2に対してステータ3との磁気的バランスをとるための磁気バランスサ7が設けられてなることにより、ロータ2の片側のみにステータ3を配して、ロータ2をその片側からのみ駆動させた場合でも、ロータ2に作用する力をロータ2の回転軸に対してバランスよく対称にすることができるため、ロータ2の回転駆動安定性を充分保持することが可能となる。

【0072】

本実施形態における磁気バランスサ7は、シャーシ1のロータ2回転下側位置に設けられる切欠12に接して、シャーシ1の底面と一体とされてこのシャーシ1の底面から直立して立ち上がることにより、例えば亜鉛メッキ鋼板からなるシャーシ1の製造時において、ロータ2下側位置に切欠12部分をプレス打ち抜きによりロータ2取り付け側に折り曲げて立ち上げることで、磁気バランスサ7とシャーシ1とを同時に形成することができる。これにより、磁気バランスサ7として別部材を取り付ける場合に比べて、製造工程の簡略化を図るとともに、材料費を節約して、製造コストの削減を図ることができる。

【0073】

本実施形態における磁気バランスサ7が、ロータ2の円周方向に分断された複数の磁気バランスサ部71～76からなることにより、上記のごとく、例えば亜鉛メッキ鋼板からなるシャーシ1を折り曲げて立ち上げる加工時に、ロータ2の外周面に対応して曲面とされるロータ対向面71a～76aを形成する際、シャーシ1の底面における変形等を防止することができ、加工の容易性を向上することができる。また、ロータ2の円周方向に離間して設けられる磁極ティース33～38に対して磁気的バランスを設定する際に、この磁気バランスサ部71～76の配置における磁極ティース33～38に対する磁気的対称性を容易に実現することができる。

【0074】

本実施形態における磁気バランスサ7において、磁気バランスサ部71～76の配置と磁極ティース33～38のロータ対向面33d～38dの配置とがロータ2

の回転中心21に対して対称に設定され、かつ、ロータ対向面71a～76aがマグネット部25の外周に対して占有する長さの和と、磁極ティース33～38のロータ対向面33d～38dがマグネット部25の外周に対して占有する長さの和と、が等しく設定されることにより、磁気バランサ7とステータ3とがロータ2に与える作用をロータ2の回転中心21に対して対称に設定することをより一層容易にすることができる。

【0075】

磁気バランサ7において、磁気バランサ部71では、ロータ対向面71aが、回転中心21に対してロータ対向面33dと対称な位置になるように設けられ、かつ、ロータ対向面71aの円周方向の長さがロータ対向面33dの円周方向の長さに対応してこれと等しく設定され、磁気バランサ部72では、ロータ対向面72aが、回転中心21に対してロータ対向面34dと対称な位置になるように設けられ、かつ、ロータ対向面72aの円周方向の長さがロータ対向面34dの円周方向の長さと等しく設定され、同様に、磁気バランサ部73では、ロータ対向面73aが、回転中心21に対してロータ対向面35dと対称な位置になるように設けられ、かつ、ロータ対向面73aの円周方向の長さがロータ対向面35dの円周方向の長さに対応してこれと等しく設定され、磁気バランサ部74では、ロータ対向面74aが、回転中心21に対してロータ対向面36dと対称な位置になるように設けられ、かつ、ロータ対向面74aの円周方向の長さがロータ対向面36dの円周方向の長さと等しく設定され、磁気バランサ部75では、ロータ対向面75aが、回転中心21に対してロータ対向面37dと対称な位置になるように設けられ、かつ、ロータ対向面75aの円周方向の長さがロータ対向面37dの円周方向の長さと等しく設定され、磁気バランサ部76では、ロータ対向面76aが、回転中心21に対してロータ対向面38dと対称な位置になるように設けられ、かつ、ロータ対向面76aの円周方向の長さがロータ対向面38dの円周方向の長さと等しく設定されていることにより、磁気回路設計上、磁気バランサ7と磁極ティース33～38とがロータ2に与える作用を対称に設定することをより一層容易にすることができる。

【0076】

なお、本実施形態においては上記のように磁気バランサ7、磁気シールド8、磁気バランサ9を、それぞれ別構造としたが、図8に示すように、磁気シールドを兼ねた磁気バランサ80、および磁気シールドに対する磁気バランサを兼ねた磁気バランサ90とからなる構造とすることも可能である。

【0077】

ここで、磁気バランサ80は、図8に示すように、シャーシ1のロータ2回転下側位置に設けられる切欠15に接して、シャーシ1の底面と一体とされてこのシャーシ1の底面から直立して立ち上がり、ロータ2のマグネット部25の円周面と対向するようにロータ2の回転位置周囲に設けられている。

この磁気バランサ80は複数の部分からなり、磁気ヘッド部4に対応して設けられる磁気シールド部85と、これに隣接して設けられる磁気バランサ部86、76とを有する構成とされる。

磁気シールド部85の円周方向の長さは、マグネット部25の隣り合う2つの磁極25n, 25sに対応した長さと等しく設定されており、コギングを起こすことがない。

【0078】

ロータ2を挟んで磁気バランサ80と対向する位置には、このロータ2に対して磁気バランサ80との磁気的バランスをとるための磁気バランサ90がもうけられる。

この磁気バランサ90は、図8に示すように、シャーシ1のロータ2回転下側位置に設けられる切欠16に接して、シャーシ1の底面と一体とされてこのシャーシ1の底面から直立して立ち上がり、ロータ2のマグネット部25の円周面と対向するようにロータ2の回転位置周囲に設けられている。

【0079】

この磁気バランサ90は、磁気バランサ80に対応して構成されており、ロータの回転中心21に対して磁気シールド85と点対称になる磁気バランサ部95を有する構成とされている。

つまり、磁気バランサ部95は、その長さが磁気シールド85と等しく設定されるとともに、ロータ2のマグネット部25に対する位置も、磁気シールド85

と等しくなるよう設定されている。

【0080】

また、これら磁気シールド80, 90は、これらの磁気的影響を合成してロータ2に対してステータ3との磁気的バランスをとるように配置されている。

【0081】

ここで、切欠15と切欠16との間隔が、図1に示す切欠12と切欠13、あるいは、切欠12と切欠14との間隔に比べて大きいため、マグネット部25からの磁束がシャーシ1底面に入ることにより、ロータ2に作用する下向きのスラスト力がおおきくなり、磁気シールド80, 90の上端は、磁気シールド7の上端よりも高い位置に設定されることになる。

【0082】

また同様に、ロータ2に磁気バランサ7との間で、図2(b)に示す力F7のように、斜め下向きの力が作用するような構造としては、図9に示すように、磁気バランサ7'をしてその上端7b'がロータ2のマグネット部25上面26と面一とされ、かつ、ロータ対向面7a'が基端から先端に向かってロータ2外周から離れる方向に傾斜を有するものが可能である。つまり、ロータ対向面7a'とマグネット部25外周との距離が上側から下側に向かって減少しているためにロータ2に磁気バランサ7'との間で斜め下向きの力が作用することになる。

【0083】

【発明の効果】

本発明のインナーロータモータおよびディスク装置によれば、ステータが、ロータの中心角に対して180°以内の範囲に配されることにより、従来のインナーロータモータのように、ロータの全周にわたってステータが設けられる構造に比べて、ステータコアの面積を略半分以下に削減することが可能となるため、例えば珪素鋼板からなるステータコアにかかるコストや、コイルの巻線等のコストを削減して、インナーロータモータの製造コストを削減することができる。同時に、ロータの全周にステータが設けられた場合に比べて、モータ取り付けに必要な面積を削減し、小型化することが可能となるとともに、磁極ティースの本数を削

減できるため軽量化を図ることが可能となるという効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るインナーロータモータおよびディスク装置の一実施形態を示す平面図である。

【図2】 (a) は、図1におけるインナーロータモータのII-II断面を示す断面矢視図、(b) は(a)におけるマグネット部25付近を示す拡大断面図である。

【図3】 図1におけるステータ3を示す平面図である。

【図4】 図1におけるステータコア31を示す平面図である。

【図5】 図1におけるマグネット部25と磁極ティース33~38との関係を示す模式平面図である。

【図6】 図1におけるインナーロータモータの磁気シールドを示すVI-VI断面矢視図である。

【図7】 従来のモータにおけるマグネット部25と磁極ティース133~136との関係を示す模式平面図である。

【図8】 本発明に係る磁気シールドおよび磁気バランサの他の実施形態を示す平面図である。

【図9】 本発明に係る磁気バランサの他の実施形態を示す断面図である。

【図10】 従来のディスク装置を示す模式斜視図である。

【図11】 従来のインナーロータモータを示す平面図(a)、断面図(b)である。

【符号の説明】

1 … シャーシ

2 … ロータ

3 … ステータ

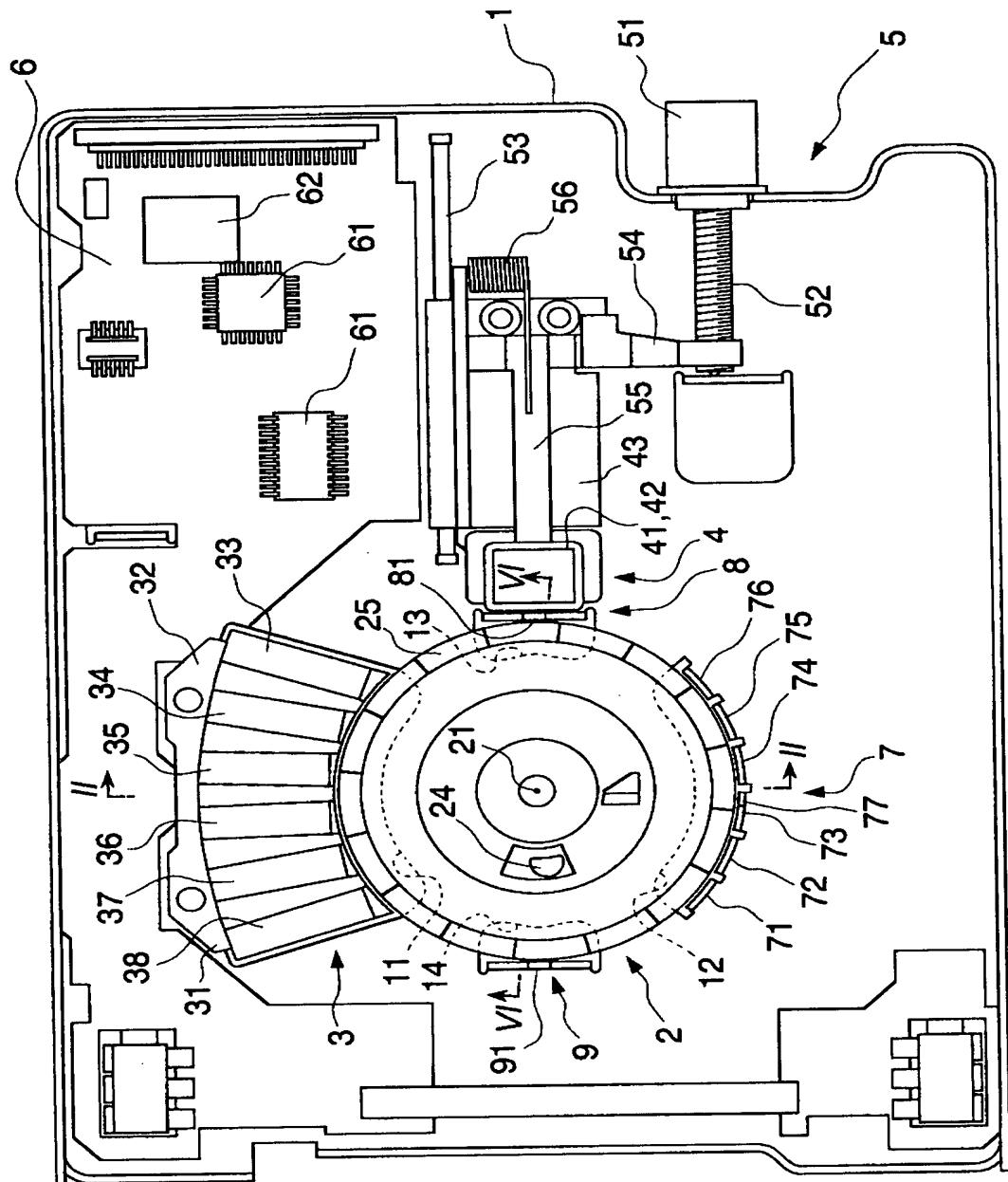
4 … 磁気ヘッド部

5 … 位置制御部

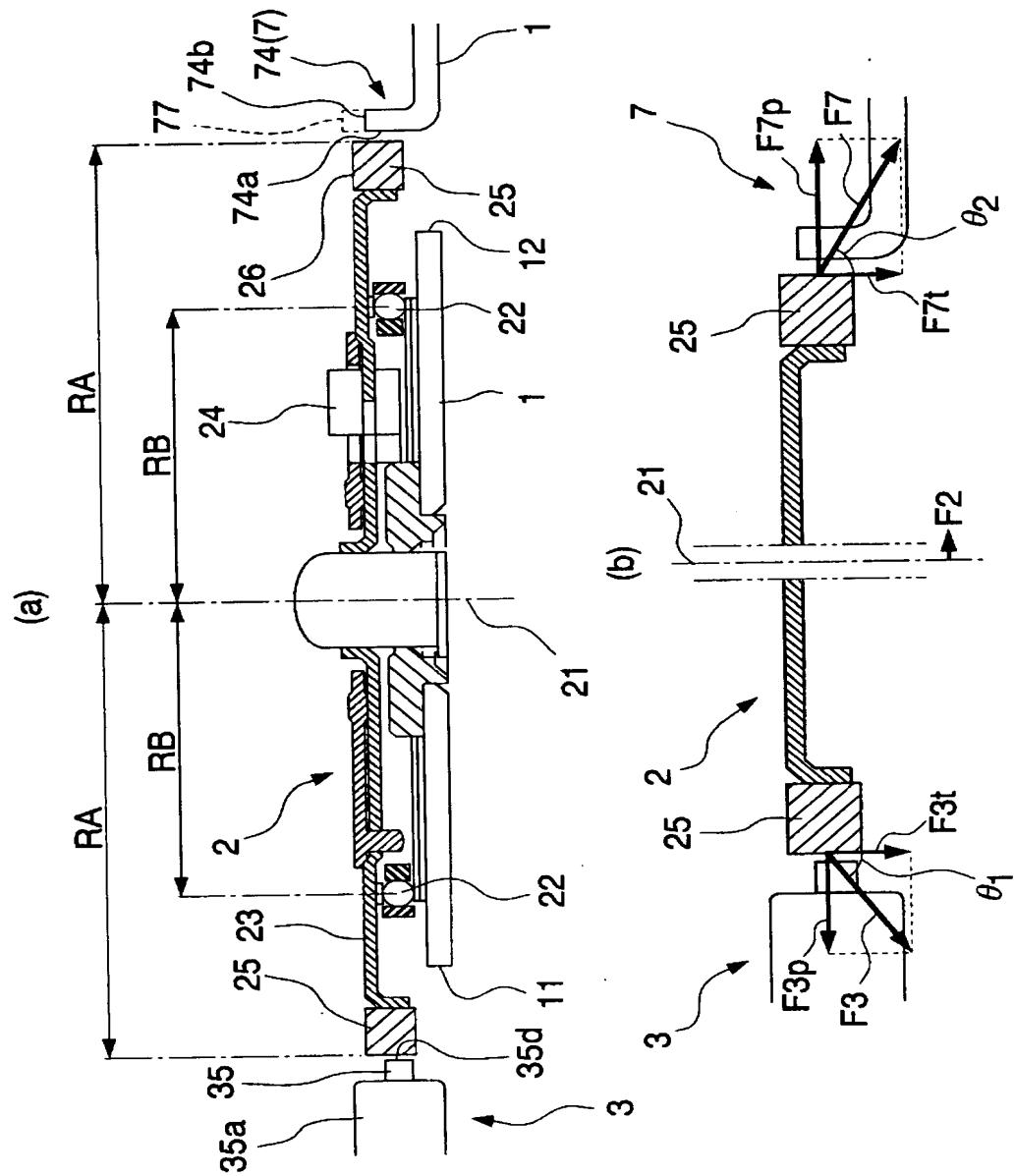
6 … 基板
7 … 磁気バランサ
8 … 磁気シールド
8 a … ロータ対向面
8 b … 上端
9 … 磁気バランサ
9 a … ロータ対向面
9 b … 上端
11, 12, 13, 14, 15, 16 … 切欠
25 … マグネット部
25n, 25s … 磁極
26 … 上面
31 … ステータコア
32 … ヨーク部
33~38 … 磁極ティース
33a~38a … コイル
33b~38b … 先端部
33c~38c … 卷線部
33d~38d … ロータ対向面
33f~38f … 基端中心
33g~38g … 円周方向中心位置
71~76 … 磁気バランサ部
71a~76a … ロータ対向面
71b~76b … 上端
77, 81, 91 … カートリッジ支持部

【書類名】 **図面**

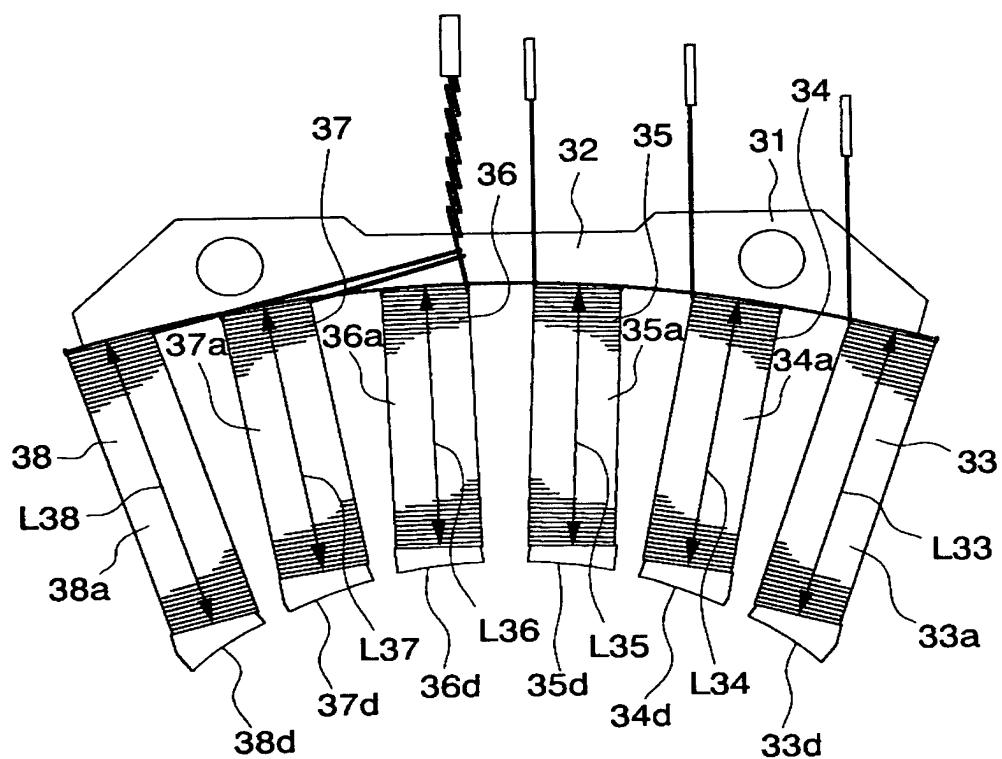
【図1】



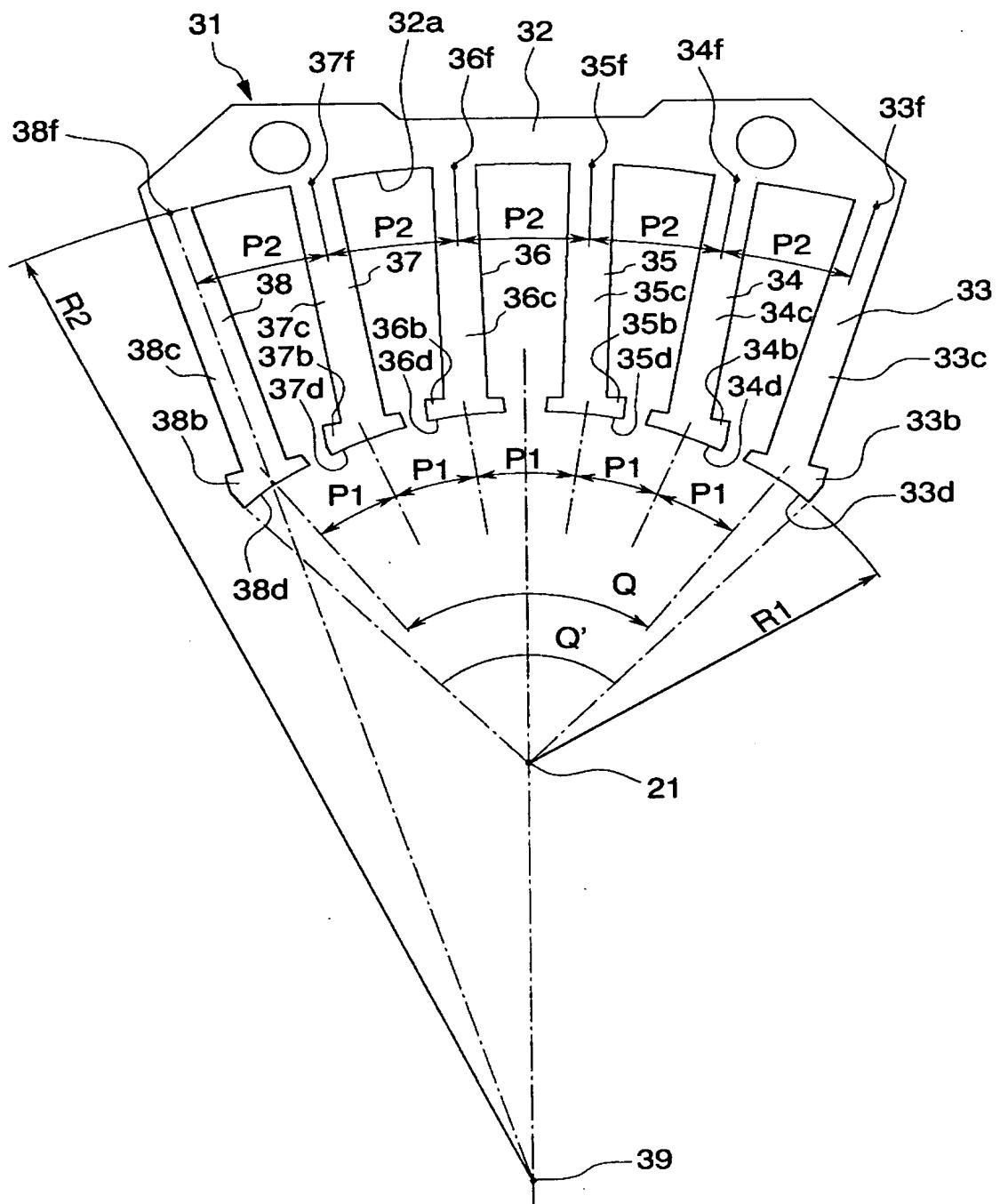
【図2】



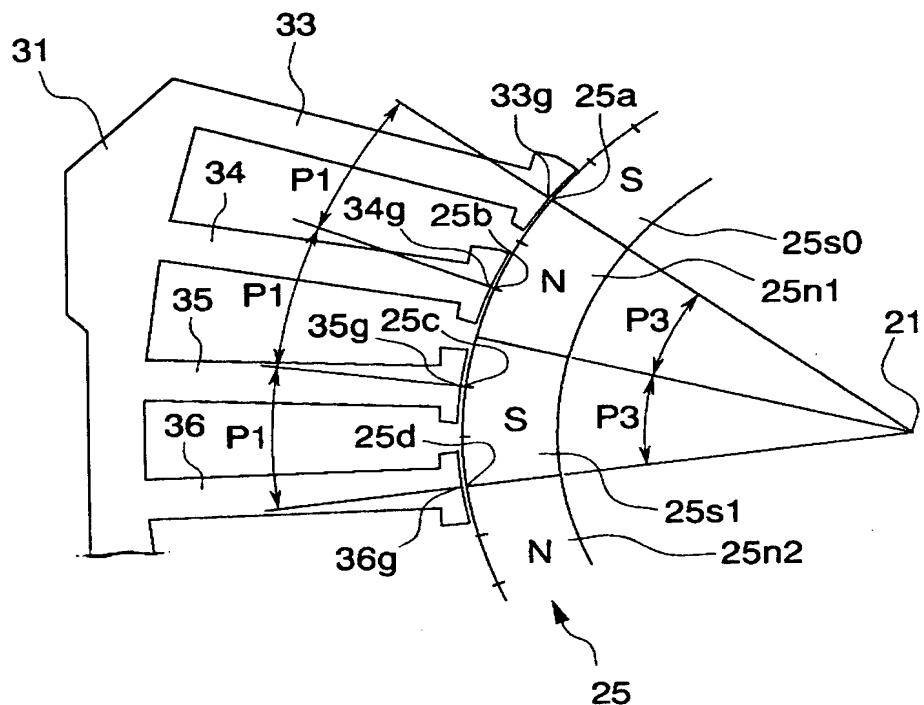
【図3】



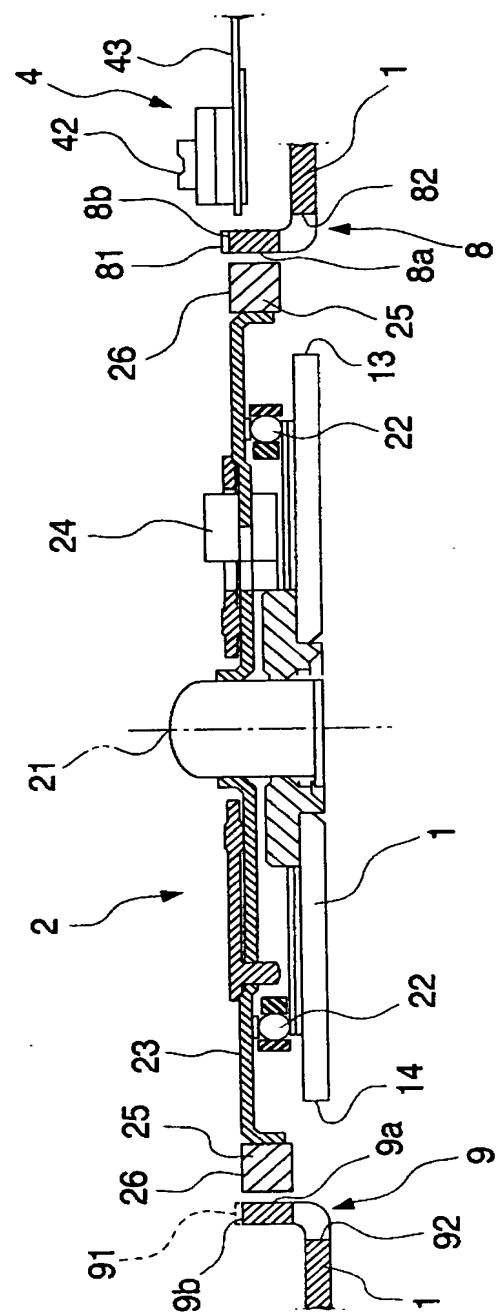
【図4】



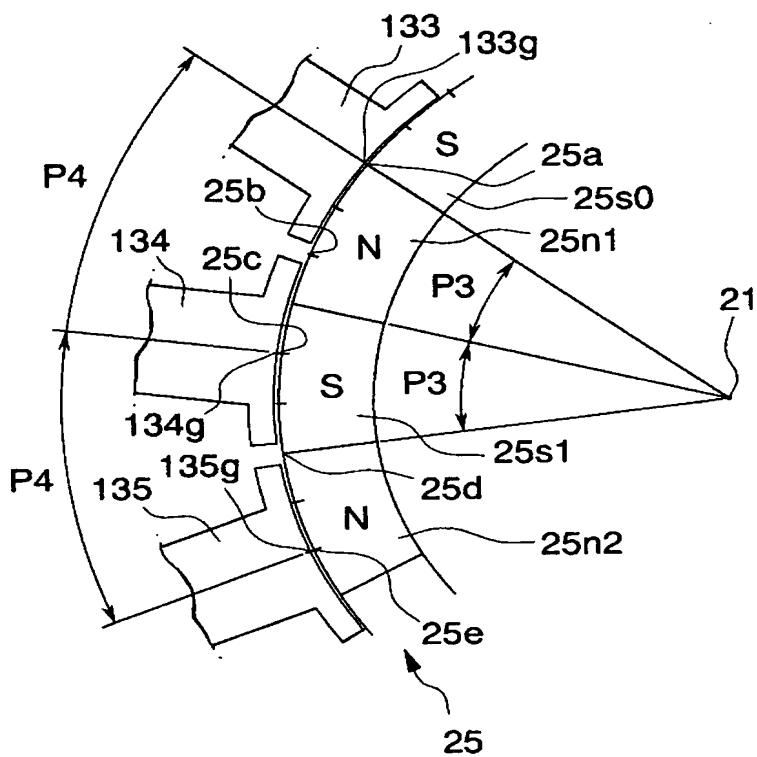
【図5】



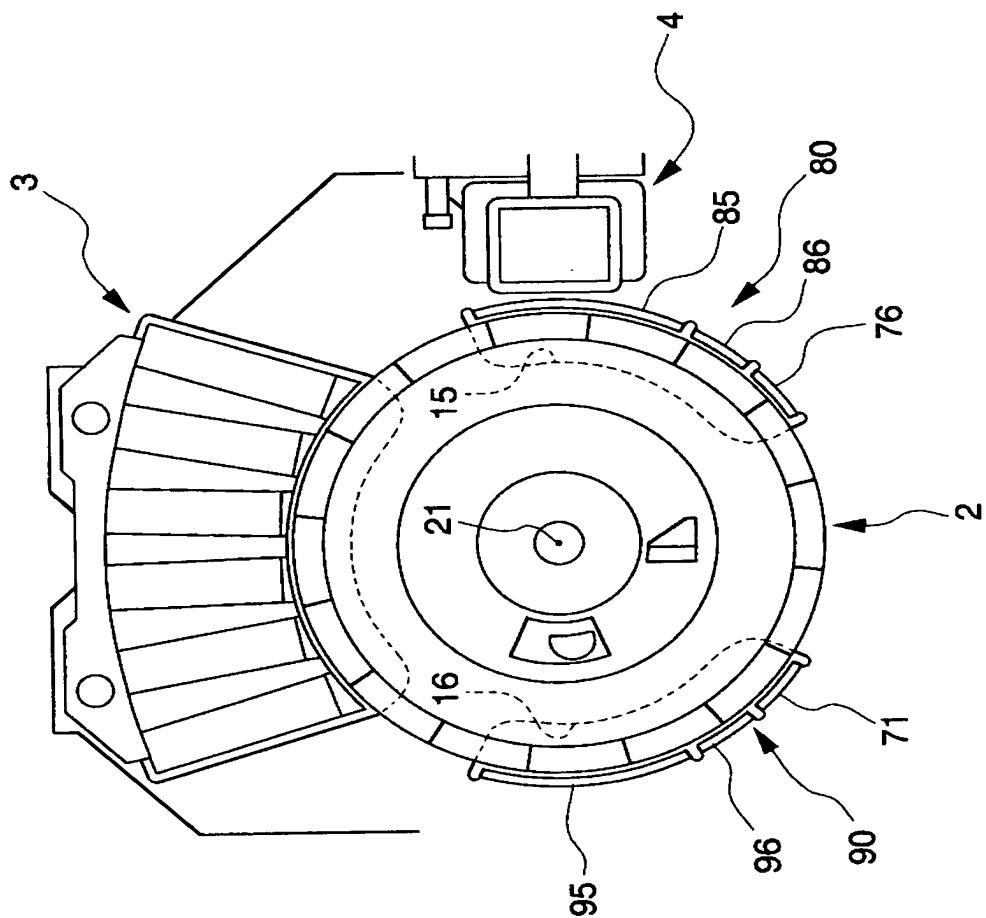
【図6】



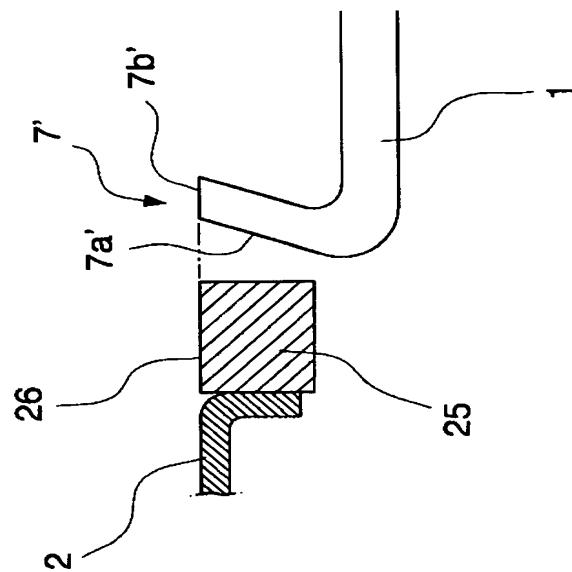
【図7】



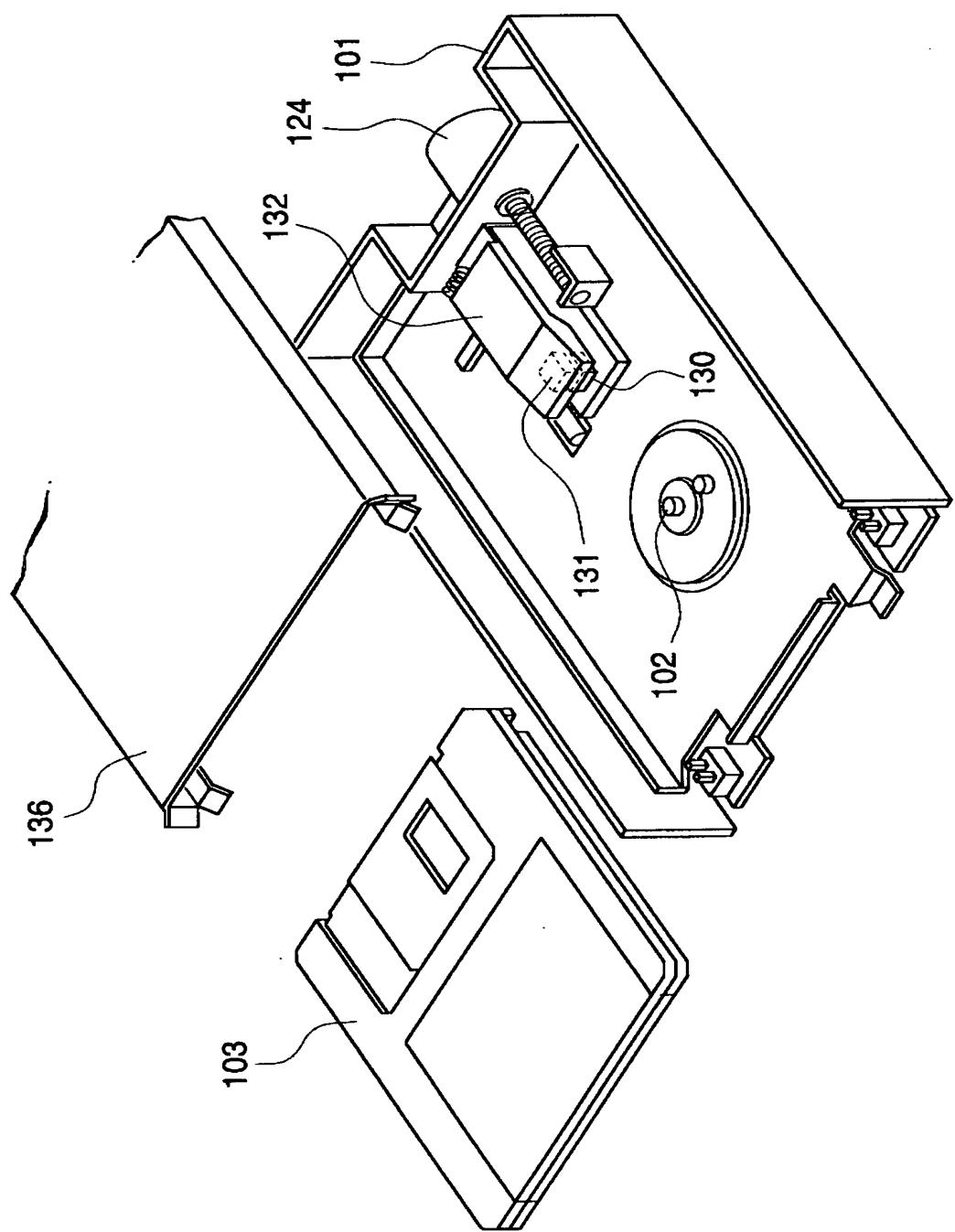
【図8】



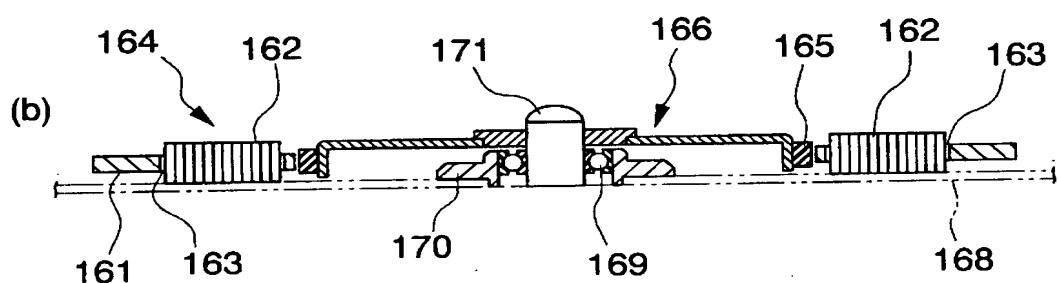
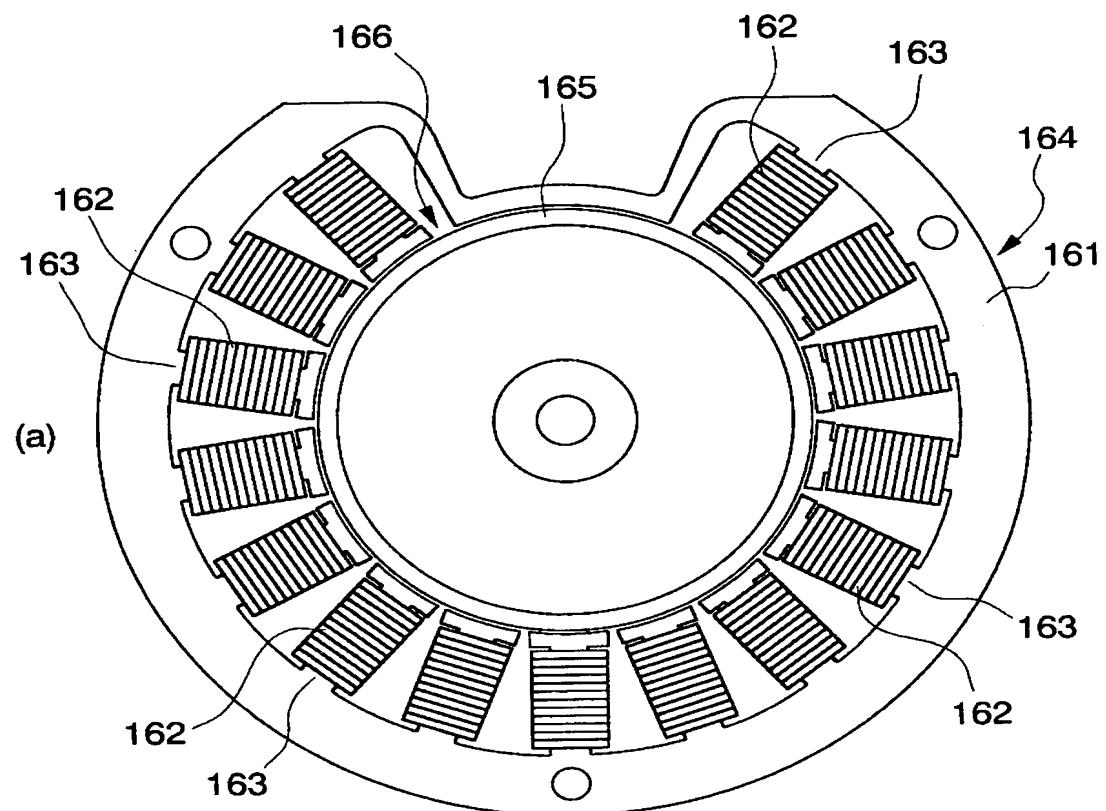
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造コストの削減を図りつつ、装置の小型化・軽量化を図り、モータ回転の安定性を維持し、ディスク装置の動作安定性を向上すること。

【解決手段】 円周状に配された複数の磁極25n, 25sを有するロータ2と、このロータ2の円周外側に位置しロータ2に対向する複数の磁極ティース33～38を有するステータコア31の磁極ティース33～38毎にコイル33a～38aが配されたステータ3とを有するインナーロータモータであって、ステータ3が、ロータ2の中心21に対して180°以内の範囲に配される。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-001747
受付番号	50100012192
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成13年 1月10日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000010098

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町1番7号

【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報 (続き)

【氏名又は名称】 鈴木 三義
【選任した代理人】
【識別番号】 100107836
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 西 和哉
【選任した代理人】
【識別番号】 100108453
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 村山 靖彦

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000010098]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
氏 名 アルプス電気株式会社